



③0 Unionspriorität: ③2 ③3 ③1
14.10.88 IT 22300 /88

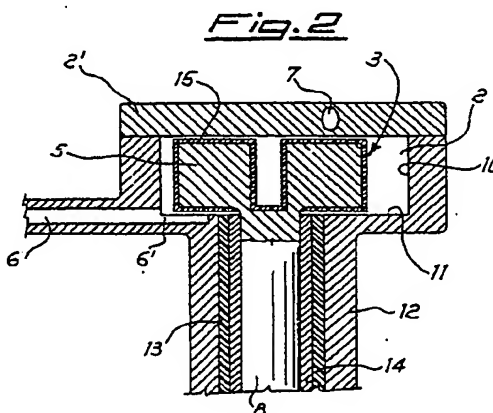
⑦1 Anmelder:
CAE di Cipelletti Alberto, Guardamiglio,
Mailand/Milano, IT

⑦4 Vertreter:
Popp, E., Dipl.-Ing.Dipl.-Wirtsch.-Ing.Dr.rer.pol.;
Sajda, W., Dipl.-Phys., 8000 München; Bolte, E.,
Dipl.-Ing., 2800 Bremen; Reinländer, C., Dipl.-Ing.
Dr.-Ing.; Bohnenberger, J., Dipl.-Ing.Dr.phil.nat.,
8000 München; Möller, F., Dipl.-Ing., Pat.-Anwälte,
2800 Bremen

⑦2 Erfinder:
Cipelletti, Alberto, Guardamiglio, Mailand/Milano, IT

⑤4 Radialschieberpumpe

Radialschieberpumpe, insbesondere zur Verwendung in
Geräten und Anlagen zur Verarbeitung von flüssigen Nah-
rungsmitteln wie Sahne oder Milchprodukte, bei welcher die
Ansaugleitung mit der Ansaugkammer der Pumpe und mit
dem Lager- und Auflagebereich des Läufers und/oder der
Welle der Pumpe in direkter Strömungsverbindung steht.
Daneben ist der Läufer auf seiner Oberfläche mit einer Be-
schichtung aus Kunststoff mit niedrigem Reibungskoeffi-
zienten versehen, insbesondere aus Polysulfon, wodurch die
Gefahr eines Festfressens infolge der Reibung beseitigt ist;
außerdem erfolgt die Drehlagerung mit Hilfe von zwei Lauf-
buchsen ohne Präzisionslager.



Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Radialschieberpumpe, insbesondere für Nahrungsmittel in flüssiger Form, welche einen Rahmen in Form eines im wesentlichen zylindrischen Hohlteils mit einer Ansaugleitung und einer Druckleitung, sowie eine beschauelte Trommel aufweist, die drehbar in exzentrischer Lage im Inneren des Rahmens gelagert und auf einer mit einem Antriebsmotor verbindbaren Welle angeordnet ist.

Insbesondere bezieht sie sich auf eine Radialschieberpumpe zum Fördern von flüssigen Nahrungsmitteln wie beispielsweise Milch und Milchprodukte, speziell zur Verwendung bei einer Anlage zum Aufschlagen von Sahne durch eine Texturiervorrichtung.

Pumpen dieser Art werden in großem Umfang in Gaststättenbetrieben oder Gemeinschaftsverpflegungsstätten eingesetzt, wo rasch und sofort bestimmte Mengen Schlagsahne, Speiseeis oder andere Erzeugnisse ähnlicher Art hergestellt werden müssen, wobei gleichzeitig auf strengste Einhaltung der Hygienevorschriften für das Produkt geachtet werden muß.

Die bekannten Radialschieberpumpen, die derzeit bei solchen Anlagen eingesetzt werden, weisen einen Rahmen in Form eines zylindrischen Hohlkörpers auf, in welchem ein Läufer mit elastisch nach außen gespannten Schaufeln in Exzenterlage drehbar angeordnet ist. Der Rahmen weist Ansaugleitungen und Druckleitungen für das Produkt auf, während der Läufer mit einer Welle ausgerüstet ist, die mit der Welle eines Antriebsmotors, normalerweise eines Elektromotors, über eine Schnellkupplung verbunden ist.

Pumpen dieser Art müssen nicht nur die üblichen Anforderungen hinsichtlich Wirtschaftlichkeit und Leistung erfüllen, sondern müssen auch wegen der häufigen Reinigungsarbeiten leicht auseinanderzubauen sein, und darüberhinaus auch absolut dicht sein, damit gewährleistet ist, daß das flüssige Nahrungsmittel nicht entlang der Pumpenwelle bzw. der Motorwelle einsickert. Angesichts dieser Erfordernisse ergeben sich bei den bisher bekannten Pumpen einige Nachteile, die eine Einschränkung der Pumpenleistung dieser Geräte mit sich bringen, während die Geräte selbst kostspielig und kaum wirtschaftlich einsetzbar waren, während es in einigen Fällen auch zu Problemen hinsichtlich der Hygiene und der Gesundheit kommen kann.

Ein erster Nachteil besteht darin, daß es beim Umgang mit Lebensmitteln wie Sahne und dergleichen, die zur Fermentierung unter Bakterienbildung neigen, von größter Bedeutung ist, daß ein Eindringen des behandelten Produkts in die freien Räume zwischen Rahmen und Wellen der Pumpe verhindert wird, von wo aus es bis in die Motorwelle gelangen kann; in einem solchen Fall kann das stehende und gärende Produkt tatsächlich die später verwendete Lebensmittelmasse verderben. Zur Lösung dieser Probleme sind bei den bekannten Pumpen Stopfbüchsen oder ähnliche Dichtungsvorkehrungen in der Verbindung zwischen Rahmen und Läufer vorgesehen.

Diese Stopfbüchsen eignen sich jedoch nicht immer zur Lösung des Problems, sei es wegen ihrer im Verlauf ihres Einsatzes immer geringer werdenden Dichtleistung, oder auch wegen der Druckverteilung innerhalb des Rahmens, die leicht zur Bildung von Sammelräumen führen kann und damit die entsprechenden Reinigungsprobleme mit sich bringt.

Es wurde auch bereits vorgeschlagen, die Flüssigkeit oberhalb der Stopfbüchsen abzuziehen, also den Auslaß

der Druckleitung so anzuordnen, daß der Bereich, in dem sich die Stopfbüchse befindet, im wesentlichen unter niedrigerem Druck gehalten wird, so daß die gegebenenfalls in diesen Bereich aus der Pumpe ausfließende Masse wieder in den Kreislauf eingebracht werden kann. In jedem Fall weist diese Anordnung den Nachteil auf, daß eine Labyrinthstrecke entsteht, die ausgeprägte Druckverluste hervorruft und damit die Leistung der Pumpe vermindert.

Ein weiterer Nachteil von Pumpen dieser Art besteht darin, daß es zur Erzielung einer optimalen Arbeitsweise der Pumpe von höchster Bedeutung ist, daß zwischen den feststehenden und den umlaufenden Teilen allzu große freie Räume vermieden werden; folglich muß der Läufer so nah wie möglich am Rahmen angeordnet werden, ohne jedoch diesen zu streifen, damit die Gefahr des Festfressens oder auch einer Beschädigung der Teile vermieden wird. Dieses Erfordernis macht äußerste Präzision bei der Herstellung und Montage von Rahmen und Läufer erforderlich, unter Verwendung von Präzisionslagern und anderen Hilfsmitteln, die ihrerseits wieder die Kosten der Pumpe überproportional erhöhen und auf der anderen Seite leider eine Einbuße an ausreichender Sicherheit und angemessener Lebensdauer nach sich ziehen.

Der Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, die vorstehend geschilderten Probleme zu lösen und insbesondere die Gefahr zu verringern, daß die verarbeitete Masse verloren geht und zum Stocken kommt, wobei die Nachteile infolge der Verwendung einer Stopfbüchse vermieden werden und eine optimale Ankoppelung zwischen Läufer und Rahmen ohne Zuhilfenahme komplizierter Präzisionsmechanismen gewährleistet ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit einer Pumpe der eingangs genannten Art dadurch gelöst, daß die Ansaugleitung mit der Ansaugkammer der Pumpe und gleichzeitig mit mindestens einem Punkt im Lagerbereich der Welle und/oder der Trommel in Verbindung steht.

Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel ist bei der erfindungsgemäßen Pumpe der Läufer auf seiner Oberfläche mit einer Beschichtung aus reibungsarmem Kunststoff zumindest in den Teilen versehen, die mit dem Rahmen in Berührung kommen können.

Vorzugsweise besteht dieser Kunststoff aus einem Polysulfon- oder Polyketon-Harz, das unter den Bezeichnungen PES, PEK und PEEK von ICI (Imperial Chemical Industries) hergestellt wird.

Diese und weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung werden nachstehend unter Bezugnahme auf die beigefügte Zeichnung näher beschrieben und erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Draufsicht auf die erfindungsgemäße Radialschieberpumpe;

Fig. 2 eine Schnittansicht eines Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Pumpe;

Fig. 3 eine Schnittansicht eines anderen Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Pumpe, und

Fig. 4 eine perspektivische vergrößerte Ansicht des Auslasses der Ansaugleitung bei der Pumpe gemäß Fig. 3.

Fig. 1 zeigt in schematisierter Form eine erfindungsgemäße Radialschieberpumpe, die einen Rahmen 1 aufweist, der aus einem zylindrischen Hohlteil 2 besteht, in welches eine Ansaugleitung 6 mündet, sowie einen Dekkel 2', in den eine Druckleitung 7 mündet, wie dies noch deutlicher in Fig. 2 zu erkennen ist. Beide Leitungen 6 und 7 sind auf beiden Seiten nahe des sogenannten Null-

punkts 20 angeordnet, an dem der Läufer 3 den geringsten Abstand zum Rahmen 1 hat (Fig. 1).

Im Inneren des Rahmenzylinders ist ein Läufer 3 drehbar in Exzenterlage angeordnet, welcher eine Trommel 4 mit Schaufeln 19 aufweist, die elastisch durch eine Feder 5' oder dergleichen nach außen gespannt sind. Bei einer bevorzugten Ausführungsform bestehen die Schaufeln 19 aus Karbonfasern, so daß sie besonders abriebfest sind. Der Läufer wird durch einen nicht dargestellten Elektromotor, mit dem die Welle 8 der Pumpe in Verbindung steht, in Richtung des Pfeiles R in Drehung versetzt.

Fig. 2 zeigt in noch detaillierterer Form einen Längsschnitt durch den Aufbau und die Bauweise eines ersten Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Radialschieberpumpe.

Der Rahmen 1 weist einen Deckel 2' und einen zylindrischen Korpus auf, in dem ein Hohlraum 2 ausgebildet ist, den eine Seitenwandung 10 und eine Bodenwandung 11 begrenzen, welche fest mit einem zylindrischen Abschnitt 12 verbunden ist, der in axialer Richtung hohl ist, wobei die Öffnungsweite allerdings geringer als im Hohlraum 2 ist. Der Korpus des Rahmens kann aus einem einzigen Stück aus rostfreiem Stahl hergestellt sein, doch kann bei einer alternativen Ausführungsform der Rahmen auch aus einem Stahlteil mit geringerer Dicke bestehen, das die Innenwandung des Rahmenzylinders bildet, während auf der Außenseite nach einem an sich bekannten Verfahren eine Schicht aus Kunststoff aufgebracht ist. Auf diese Weise wird der Umfang, in dem im Pumpenkörper Metall eingesetzt wird, erheblich verringert, was zu einem geringeren Gewicht und zu geringeren Kosten führt, ohne daß sich dies auf die Leistung auswirkt.

Wie bereits nachdrücklich erwähnt wurde, steht die Ansaugleitung 6 sowohl mit der Ansaugkammer von veränderlichem Volumen als auch mit dem Lager- und/oder Auflagebereich der Welle und der Trommel in direkter Strömungsverbindung.

Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 2 weist die Ansaugleitung 6 einen einzigen Auslaß auf, der auf dem Verbindungspunkt zwischen der Seitenwandung 10 des Rahmens und dessen Bodenwandung 11 angeordnet ist. Im allgemeinen weist dieser Auslaß die Form einer runden Öffnung auf, von der mindestens die halbe Querschnittsfläche oberhalb der Oberfläche der Bodenwandung 11 liegt, während der übrige Teil der Öffnung unterhalb dieser Oberfläche liegt und in direkter Strömungsverbindung mit einer Auskehlung 6' steht, die auf der Bodenwandung 11 ausgebildet ist. Diese Auskehlung 6' verläuft vom eigentlichen Auslaß der Leitung 6 bis zu dem Teil der Wandung 11, der das Lager bzw. die Auflage für den Läufer 3 bildet, also bis zum ersten Wegabschnitt in dem Bereich, in den Sahne oder andere flüssige Nahrungsmittel eindringen. Es ist natürlich möglich, diese Auskehlung soweit zu verändern, daß sie bis in den Lager- und Auflagebereich der Welle 8 reicht; jedoch steht dank der Auskehlung 6' unabhängig von deren Verlauf der gesamte Lager- und Auflagebereich der Welle 8 und/oder der Trommel 4 zusammen mit dem Auslaß der Ansaugleitung 6 unter Unterdruck, und damit kann unter Umständen in diesen Bereich eingesickerte Flüssigkeit nicht bis zur Motorwelle gelangen oder an dieser Stelle stocken, sondern wird zur Ansaugkammer der Pumpe wieder zurückgepumpt.

Bei der vergrößerten Darstellung aus Fig. 2 ist der Auslaß der Ansaugleitung 6 im wesentlichen symmetrisch zur Ebene der Bodenwandung 11 angeordnet,

doch kann er auch anders angeordnet werden, wie dies Fig. 3 zeigt.

Im Unterschied zu der Ausbildung gemäß Fig. 2, wo die Bodenwandung 11 im wesentlichen in gleicher Ebene mit dem unteren Teil der Trommel des Läufers 3 und der (nicht dargestellten) Schaufeln liegt, weist bei der Ausführungsform gemäß Fig. 3 die Bodenwandung 11 des Rahmens 1 einen einspringenden Abschnitt auf, der ganz allgemein mit dem Bezugszeichen 16 angegeben ist und der eine Stufe bildet, die einen Lager- und Auflagebereich für den Läufer 3 darstellt.

Der übrige Teil der Bodenwandung 11 stellt hingegen die Oberfläche 18 dar, auf welcher sich die Schaufeln 19 des Läufers bewegen.

Wie Fig. 3 und 4 zeigen, ist der Auslaß der Ansaugleitung 6 deckungsgleich mit dem Profil der Stufe angeordnet und ist an der Oberfläche 18 beteiligt, auf welcher sich die Schaufeln des Läufers bewegen, sowie an dem vertikalen Abschnitt 17 der Stufe und der Oberfläche des einspringenden Abschnitts 16. Sowohl der vertikale Abschnitt 17 der Stufe als auch der einspringende Abschnitt 16 der Bodenwandung stehen im wesentlichen mit der Trommel in Berührung und gehören somit zu dem Pumpenbereich, in dem es leicht zum Eindringen von Flüssigkeit kommen kann. Wegen der beschriebenen Ausbildung des Auslasses steht die Leitung 6 sowohl mit der Ansaugkammer der Pumpe (wegen des auf der Oberfläche 18 vorhandenen Auslaßabschnittes) als auch mit dem Lager- und Auflagebereich der Welle und/oder der Trommel (wegen des auf dem vertikalen Abschnitt der Stufe 17 und auf dem einspringenden Abschnitt 16 der Bodenwandung 11 vorhandenen Teils des Auslasses) in direkter Strömungsverbindung.

Bei den beiden Ausbildungsformen gemäß Fig. 2, 3 und 4 weist die Ansaugleitung nur einen einzigen Auslaß auf, die mit der Ansaugkammer und dem Lagerbereich in Verbindung steht; es sind jedoch auch Pumpen mit zwei getrennten Auslässen der Ansaugleitung möglich, wovon einer in herkömmlicher Weise in der Ansaugkammer angeordnet ist, während der andere gegenüber dem Lager- und Auflagebereich für die Welle und/oder die Trommel liegt.

In jedem Fall haben bei diesen Ausbildungsformen ein möglicher Rückfluß und eine gegebenenfalls unter die Trommel 4 und entlang der Welle 8 eingesickerte Flüssigkeitsmenge eine Verbindung mit der Leitung 6, die sie wieder in den Kreislauf zurückführt und dabei deren Durchtritt zum Wellensitz verhindert, was zur Ablagerung und Stockung führt, ohne daß darunter jedoch die Leistungsfähigkeit der Pumpe selbst eine Einbuße erfährt. Die Wirksamkeit der in der Zeichnung dargestellten Ausführungsform im Zusammenhang mit der Verhinderung eines Einsickerns ist so hoch, daß die gesamte Vorrichtung nicht die Verwendung einer Stopfbüchse oder ähnlicher Dichtungsvorkehrungen erfordert, so daß der Aufbau der Pumpe letztendlich vereinfacht wird und auch die Kosten senkt, ohne daß darunter die Sicherheit und Zuverlässigkeit der Vorrichtung leiden.

Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung besteht der im Inneren des Rahmens 1 angeordnete Läufer 3, wie Fig. 2 zeigt, aus einem Metallteil bzw. Metalleinsatz 5, der auf seiner Oberfläche, zumindest in den Bereichen, die mit dem Rahmen 1 in Berührung gelangen können, mit einer Schicht 15 aus Kunststoff mit niedrigem Reibungskoeffizienten versehen ist. Bei einer bevorzugten Ausführungsform besteht dieser Kunststoff aus Polysulfonen, wobei hier unter dem Sammelbegriff

"Polysulfone" alle Polymermaterialien zu verstehen sind, bei denen entlang der Polymerkette in regelmäßigen Abständen Sulfongruppen zwischengeschaltet sind.

Ein Beispiel für derartige Stoffe ist Polysulfon, das im Handel unter Bezeichnung PES (Polyäthersulfon), einem eingetragenen Warenzeichen von ICI (Imperial Chemical Industries) erhältlich ist. Dieses Produkt wird für die Beschichtung des Läufers 3 besonders bevorzugt.

Es sind jedoch in jedem Fall auch andere vergleichbare Stoffe zu diesem Zweck geeignet, beispielsweise Polyketone wie PEK (Polyätherketon) und PEEK (Polyäther-Ätherketon), beides Erzeugnisse von ICI.

Es wurde in Versuchen ermittelt, daß der Läufer dank der so ausgebildeten Beschichtung auf dem Rahmen ablaufen kann, ohne an diesem festzufressen, insbesondere an dem sogenannten Nullpunkt und auf der Stahlfläche der Bodenwandung 11 und des Deckels 2' des Rahmens. Dieser Vorteil ist besonders bei Verwendung von Polysulfonen erheblich, da infolge der Reibungswirkung zwischen der Beschichtung 15 und der Stahlfläche der Wandungen des Rahmens das Polysulfon "poliert" wird und sich damit sein Reibungskoeffizient verringert. Damit ist eine extrem präzise Positionierung des Läufers 3 gegenüber dem Rahmen 1 mit Hilfe von Lagerteilen nicht mehr ausschlaggebend, während der Läufer mit Hilfe einer einfachen zwischengesetzten verchromten Laufbuchse bzw. Hülse 14 drehbar gelagert werden kann, die in eine koaxial verlaufende Laufbuchse 13 eingesetzt ist, welche fest mit dem Rahmen verbunden ist.

Diese letztere Laufbuchse besteht zumindest im Bereich ihrer Oberfläche aus einem Werkstoff mit niedrigem Reibungskoeffizienten, beispielsweise aus Polytetrafluoräthylen (Teflon) oder aus Graphit. Die Laufbuchse 14 ist fest mit der Welle 8 der Pumpe verbunden.

Auch wenn die Erfindung vorstehend anhand bestimmter Ausführungsbeispiele erläutert wurde, so ist sie doch keinesfalls auf diese beschränkt, sondern umfaßt auch zahlreiche mögliche bauliche Abwandlungen und Modifizierungen.

Patentansprüche

1. Radialschieberpumpe, insbesondere für Nahrungsmittel in flüssiger Form, welche einen Rahmen in Form eines im wesentlichen zylindrischen Hohlteils mit einer Ansaugleitung und einer Druckleitung, sowie eine beschauelte Trommel aufweist, die drehbar in exzentrischer Lage im Inneren des Rahmens gelagert und auf einer mit einem Antriebsmotor verbindbaren Welle angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Ansaugleitung (6) mit der Ansaugkammer der Pumpe und gleichzeitig mit mindestens einem Punkt (20) im Lagerbereich der Welle (8) und/oder der Trommel (4) in Verbindung steht.
2. Pumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Ansaugleitung (6) einen einzigen Auslaß aufweist, dessen erster Teil gegenüber der Ansaugkammer liegt, während dessen übriger Teil gegenüber dem Lager- und Auflagebereich der Welle (8) und/oder der Trommel (4) angeordnet ist.
3. Pumpe nach Anspruch 2, bei welcher die Bodenwandung des Rahmens in einer einzigen Ebene liegt, in welcher sich der untere Abschnitt der Schaufeln und der untere Teil der Trommel bewegen, dadurch gekennzeichnet, daß der Auslaß ge-

genüber dem Winkel zwischen der Seitenwandung (10) und der Bodenwandung (11) des Rahmens liegt und sich oberhalb der Oberfläche der Bodenwandung (11) in der Seitenwandung (10) über etwa die Hälfte seiner Fläche und über der anderen Hälfte unterhalb der Oberfläche öffnet, und daß dabei die zweite Hälfte mit einer Auskehlung (6') in Verbindung steht, welche in der Oberfläche des Lager- und Auflagebereichs der Welle (8) und/oder der Trommel (4) eingelassen ist.

4. Pumpe nach Anspruch 2, bei welcher die Bodenwandung des Rahmens einen einspringenden Teil aufweist, der eine Stufe bildet und einen Lagersitz, und gegebenenfalls eine Abstützung für den Läufer bildet, wobei der übrige Teil der Bodenwandung die Oberfläche bildet, auf welcher die Schaufeln des Läufers bewegbar sind, dadurch gekennzeichnet, daß der Auslaß entlang des Profils der Stufe (17) angeordnet und an der Oberfläche beteiligt ist, auf welcher die Schaufeln (19), der vertikale Abschnitt (17) der Stufe, sowie der einspringende Teil (16) der Bodenwandung (11) des Rahmens (1) aufliegen.

5. Pumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Ansaugleitung (6) zwei oder mehr Auslässe aufweist, die untereinander in Verbindung stehen und jeweils gegenüber der Ansaugkammer und dem Lagerbereich der Welle (8) und/oder der Trommel (4) angeordnet sind.

6. Pumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Läufer (3) auf seiner Oberfläche mit einer Beschichtung (15) aus Kunststoff versehen ist, die einen niedrigen Reibungskoeffizienten aufweist, zumindest in den Bereichen, in denen der Läufer mit dem Rahmen in Berührung gelangt oder gegebenenfalls in Berührung bringbar ist.

7. Pumpe nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Kunststoff aus der Gruppe gewählt ist, die Polysulfon und/oder Polyketon-Polymere enthält.

8. Pumpe nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Kunststoff aus der Gruppe gewählt ist, die bekannte Produkte wie PES, PEK, PEEK (eingetragene Warenzeichen von ICI, Großbritannien) bilden.

9. Pumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Läufer (3) mittels einer ersten, fest mit dem Rahmen (1) verbundenen Laufbuchse (13) und einer zweiten, fest mit dem Läufer (3) verbundenen und zur ersten koaxialen Laufbuchse (14) drehbar auf dem Rahmen (1) gelagert ist, wobei die beiden Laufbuchsen (13, 14) direkt miteinander in Berührung stehen.

10. Pumpe nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Laufbuchse (13) aus einem Werkstoff mit niedrigem Reibungskoeffizienten in der Oberflächenreibung, wie Teflon oder Graphit, besteht.

11. Pumpe nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Laufbuchse (14) aus Metall besteht und auf der Oberfläche verchromt ist.

12. Pumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Rahmen (1) aus einem einstückig aus Kunststoff gefertigten Teil und aus einem Einsatz (5) aus rostfreiem Stahl besteht, welcher den Innenteil bildet.

13. Pumpe nach einem der vorhergehenden An-

sprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Schau-
feln (19) des Läufers (3) aus Karbonfasern bestehen.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

— Leerseite —

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Fig. 1

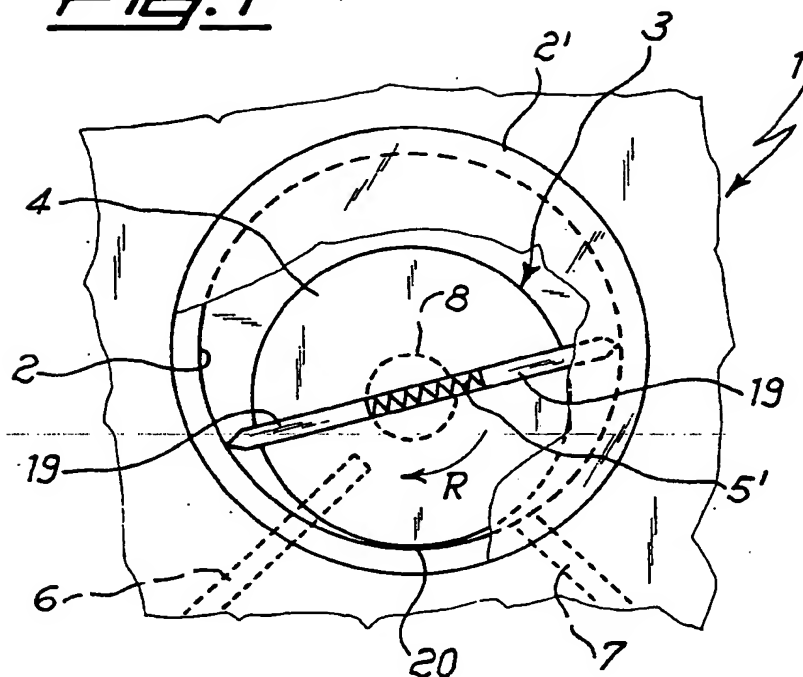


Fig. 2

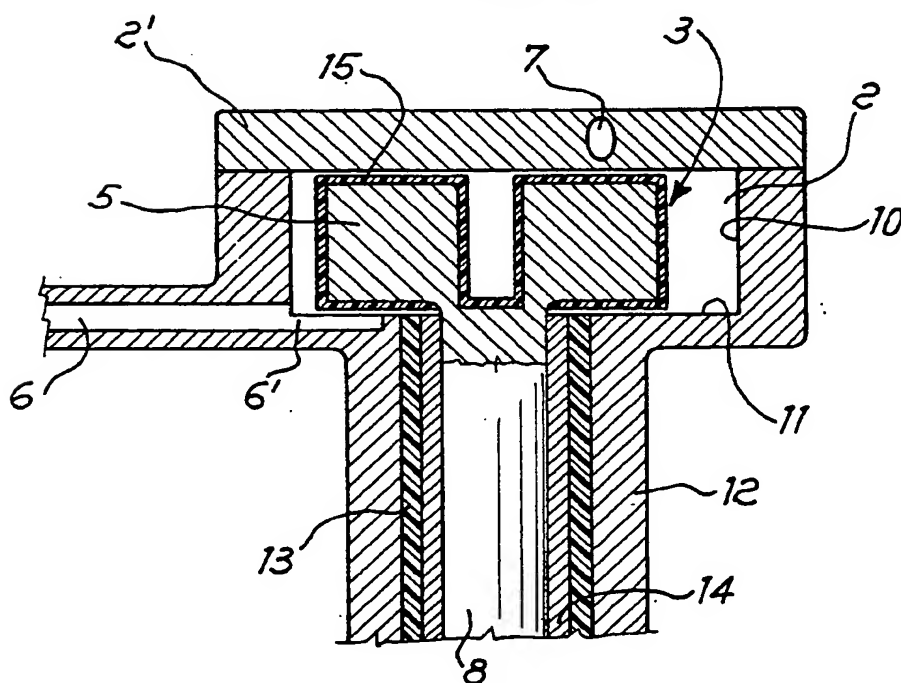


Fig. 3

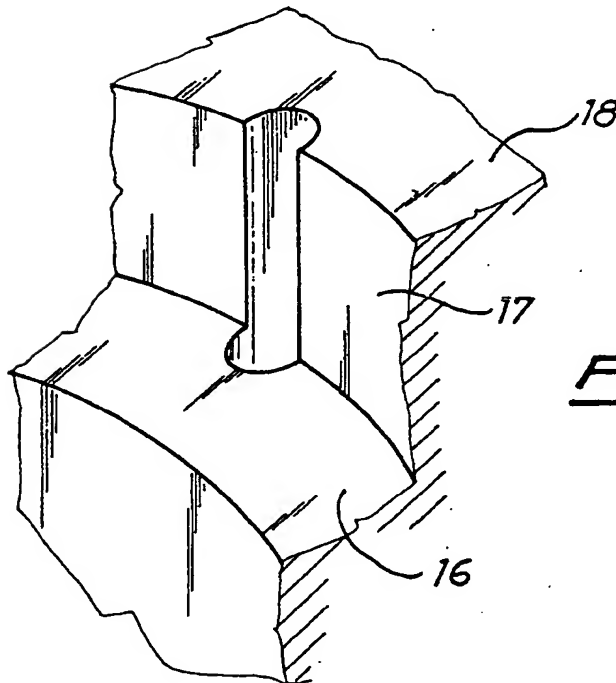
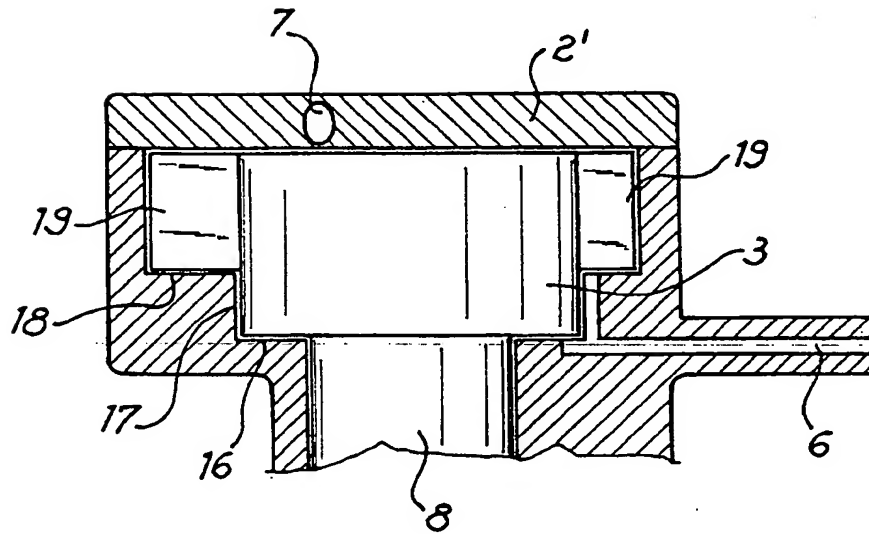


Fig. 4